

COMPOSITION UTILE POUR LE CONDITIONNEMENT DES BOUES ISSUES DU TRAITEMENT DE
MILIEUX AQUEUX ET SES APPLICATIONS.

La présente invention concerne une nouvelle composition utilisable notamment pour le traitement des milieux aqueux comme les eaux résiduaires ou urbaines ou industrielles et plus particulièrement le conditionnement de boues
5 préalablement à leur opération de déshydratation.

Le traitement des eaux résiduaires, urbaines ou industrielles, en particulier par voie biologique, dans les stations d'épuration, conduit à la production de boues. Ces boues subissent généralement une opération de déshydratation
10 mécanique (en particulier filtration, centrifugation), avant d'être transportées vers un site de décharge, d'épandage agricole ou d'incinération.

Les boues à traiter sont constituées majoritairement d'eau dans laquelle est dispersée de la biomasse à raison de 12 à 40 g/l. Les traitements visent donc à concentrer au maximum la matière sèche et à éliminer l'eau.

La présente invention a précisément pour objet de proposer une nouvelle composition utilisable efficacement dans le conditionnement de ce type de boues permettant notamment d'augmenter leur siccité, c'est-à-dire d'accroître les extraits secs obtenus lors de l'opération subséquente de déshydratation.
15

Lorsque les boues sont destinées à un filtre presse, on ajoute classiquement aux boues à traiter un sel inorganique associé le cas échéant à un électrolyte, couramment la chaux.
20

En revanche, lorsque les boues sont destinées à être traitées sur filtre à bande ou par centrifugeuse, la drainabilité nécessaire à l'évacuation de l'eau est obtenue généralement en leur ajoutant de manière séquencée un sel
25 inorganique, un polymère cationique puis éventuellement un polymère anionique.

Les méthodes de traitement des boues actuellement disponibles sont donc distinctes selon la technique de séparation eau/biomasse retenue. D'autre part, elles nécessitent généralement l'ajout successif de plusieurs réactifs. Il s'avère en effet difficile de formuler dans une unique composition et à des
30 concentrations significatives, un sel organique de type polychlorure d'aluminium et un polyélectrolyte cationique. L'aluminium étant un complexant de certains polyélectrolytes, leurs mélanges mènent à partir d'une certaine concentration en

ces composés, à la formation de gels qui sont bien entendu préjudiciables en terme de fluidité aux mélanges correspondants.

La présente invention a précisément pour objet de proposer une composition universelle c'est à dire pouvant être utilisée de manière indifférente
5 pour le traitement des boues selon l'une ou l'autre des techniques évoquées ci-dessus.

Par ailleurs, la composition revendiquée présente l'avantage de réunir sous forme d'un mélange, un cation minéral de charge supérieure ou égale à 2 et un polyélectrolyte cationique tout en n'étant pas sujette au phénomène de
10 gélification discuté précédemment.

Plus précisément, la présente invention a pour objet principal une composition utile pour le conditionnement des boues obtenue par mélange d'au moins une émulsion inverse contenant au moins un polyélectrolyte cationique avec une émulsion inverse ou une solution aqueuse contenant au moins un
15 cation minéral de charge supérieure ou égale à deux.

Elle s'étend ainsi à une composition utile pour le conditionnement des boues, caractérisée en ce qu'elle se présente sous la forme d'une émulsion comprenant en phase(s) aqueuse(s) et de manière séparée au moins un cation minéral de charge supérieure ou égale à 2 et un polyélectrolyte cationique.

20 Selon un premier mode de réalisation, ladite composition se présente sous la forme d'une émulsion inverse eau dans huile dans laquelle ledit cation minéral et ledit polyélectrolyte cationique sont répartis dans des gouttelettes d'eau distinctes dans la phase huileuse.

Ce type de composition est généralement obtenu en mélangeant sous
25 agitation une émulsion inverse contenant ledit cation minéral avec une émulsion inverse contenant ledit polyélectrolyte cationique.

Selon un second mode de réalisation, ladite composition se présente sous la forme d'une émulsion double eau/huile/eau dans laquelle le cation minéral est présent au niveau de la phase continue aqueuse et le polyélectrolyte cationique
30 est réparti au moins en partie dans des gouttelettes d'eau constituant la seconde phase aqueuse dispersée dans la phase huileuse.

Ce second type d'émulsion peut être obtenu par mélange d'une émulsion inverse du polyélectrolyte cationique avec une solution aqueuse du cation minéral.

Les compositions revendiquées sont particulièrement avantageuses dans la mesure où elles s'avèrent efficaces pour l'ensemble des techniques de traitement des boues à savoir filtration à bande et/ou centrifugation ou filtration sur presse.

Par ailleurs, en permettant l'isolement du cation minéral du polyélectrolyte cationique, elles rendent possible la formulation de ces réactifs en concentrations plus importantes. Grâce à cette formulation en émulsion, le risque de gélification se trouve significativement réduit.

Convient tout particulièrement à la formulation d'une composition concentrée, la composition obtenue par mélange des deux émulsions inverses à savoir celle du cation minéral et celle du polyélectrolyte cationique. En effet, ces deux composés se trouvent alors répartis au niveau de l'émulsion dans des gouttelettes d'eau distinctes et sont donc efficacement isolés l'un de l'autre.

Le cation minéral présente une charge supérieure ou égale à 2. Il est habituellement choisi parmi Mg^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , La^{3+} , Zr^{4+} et leurs formes polymérisées lorsqu'elles existent. De manière très préférée, le cation est Al^{3+} ou une de ses formes polymérisées.

Ce cation minéral est présent sous forme d'un sel hydrosoluble. A titre de sels solubles, on peut utiliser les chlorures, les nitrates, les sulfates et les acétates.

En général, on utilise un sel soluble, exempt de l'élément azote, ce qui permet de s'affranchir des problèmes éventuels liés à sa présence. De manière très préférée, on emploie un chlorure. Le cation est de préférence un chlorure d'aluminium ou une de ses formes polymérisées et plus préférentiellement du polychlorure d'aluminium.

La quantité de cation minéral mise en œuvre est de préférence comprise entre 0,05 et 2 moles, en particulier entre 0,49 et 1,8 moles par kg de la composition.

Le pH de la solution ou émulsion est ajusté de manière à prévenir la précipitation du sel minéral dans la phase aqueuse continue. Cet ajustement relève des compétences de l'homme et de l'art.

En ce qui concerne le polyélectrolyte cationique, il est de préférence de haut poids moléculaire, c'est à dire de poids moléculaire supérieur à 1.10^6 .

Les polyélectrolytes ont de préférence un poids moléculaire de 1.10^6 à environ 20.10^6 , plus préférentiellement de 1.10^6 à environ 10.10^6 .

Le polyélectrolyte cationique peut être linéaire ou ramifié et est de préférence sous une forme ramifiée. Il a en effet été noté que les ramifications avaient un effet bénéfique sur les cinétiques de coagulation et de floculation.

Conviennent tout particulièrement comme polyélectrolyte cationique les polyacrylamides, oxydes de polyéthylènes, polyvinylpyrrolidones, ainsi que les polymères d'origine naturelle tel l'amidon et ses dérivés ou gomme telle la gomme guar, dans la mesure où ils sont cationiques.

De manière préférée, le polyélectrolyte est un polyacrylamide.

Le polyacrylamide peut être cationique jusqu'à 100 % en charge et est de préférence cationique entre environ 0,1 et 15 % en charge.

Les polyacrylamides cationiques comprennent les copolymères de polyacrylamide avec des monomères cationiques ou les polyacrylamides modifiés selon la réaction de Mannich.

Les exemples de copolymères polyacrylamides cationiques incluent les copolymères acrylamide/ halogénure de préférence chlorure de diallyldialkylammonium, les copolymères diaminoalkylméthacrylate/acrylamide et les copolymères dialkylaminoalkylméthacrylates/acrylamides, le groupement alkyle étant en C_1 à C_6 .

De manière avantageuse, le polyélectrolyte cationique est un copolymère polyacrylamide, et de préférence, le copolymère polyacrylamide/chlorure de diallyldiméthylammonium de poids moléculaire de l'ordre de 3.10^6 . Il est plus préférentiellement associé à un polychlorure d'aluminium dans la composition revendiquée.

La quantité en polyélectrolyte cationique présente dans la composition revendiquée est de préférence d'au plus 10% en poids, en particulier comprise entre 0,3% et 8% en poids de ladite composition.

Généralement, l'émulsion inverse du polyélectrolyte cationique, par exemple dans le cas d'un polyacrylamide de haut poids moléculaire et la solution aqueuse ou l'émulsion inverse du cation minéral, par exemple dans le cas du polychlorure d'aluminium, sont mises en œuvre de telle manière que le rapport molaire (cation minéral de charge supérieure ou égale à 2)/(polyélectrolyte cationique) soit compris entre 1.10^2 et 8.10^6 en particulier entre 1.10^3 et 8.10^6 . Dans le cas particulier d'une composition comprenant du polychlorure d'aluminium et un copolymère acrylamide/chlorure de diallyldialkylammonium de haut poids moléculaire, on utilise de préférence un rapport pondéral polychlorure d'aluminium/polyacrylamide compris entre 0,1 et 15 et plus particulièrement entre 0,1 et 10.

Comme évoqué précédemment les compositions revendiquées contenant le cation minéral et le polyélectrolyte cationique répartis dans des gouttelettes d'eau distinctes dans la phase continue huileuse sont particulièrement intéressantes pour la formulation d'une composition concentrée en ces deux composés. C'est ainsi que l'on privilégiera ce mode de formulation pour des compositions contenant une concentration en polyacrylamide de l'ordre de 4 à 10% en poids par rapport à la composition.

Si nécessaire la composition revendiquée peut être stabilisée sous la forme d'une émulsion à l'aide de tensio-actif(s). Les tensio-actifs sont généralement introduits au niveau de la ou des émulsion(s) inverse(s) constituant ladite composition.

En ce qui concerne le tensio-actif présent dans la phase huileuse de l'émulsion, il s'agit de préférence d'un agent de surface qui demeure bien entendu inerte vis à vis du cation minéral.

Les agents de surface liposolubles, susceptibles d'être mis en œuvre dans l'émulsion selon l'invention, peuvent être choisis parmi les lécithines liposolubles, les esters de sorbitanne et d'acides gras, de polyalkylènes dipolyhydroxystéarates, les acides gras, les monoglycérides, les esters de polyglycérol et les esters d'acide lactique et tartrique.

A titre illustratif des agents de surface hydrosolubles, on peut notamment citer les lécithines hydrosolubles, esters de sucrose, esters d'acide gras (dont les Tweens®), alkylamides polyoxyéthylénés, triglycérides sulfates, alkyles sulfates

(dont le dodécyle sulfate de sodium SDS), alkyles éther sulfates, alkyles sulfonates, sels d'alkylamines, amines grasses, lipoamino-acides, polyesters modifiés et tensioactifs polymériques siliconés.

Les quantités en tensio-actifs sont ajustées de manière à stabiliser la
5 formulation (émulsion inverse ou double) de la composition.

La composition revendiquée peut être préparée soit par mélange des deux émulsions inverses contenant respectivement le cation minéral et le polyélectrolyte soit par ajout de l'émulsion inverse contenant le polyélectrolyte dans une solution aqueuse du polyélectrolyte. Les mélanges sont effectués
10 généralement à température ambiante et sous une agitation mécanique suffisante pour conduire à une émulsion stabilisée dans le temps.

A titre illustratif des composés susceptibles d'être utilisés à titre de phase huileuse selon l'invention, on peut tout particulièrement citer des matériaux hydrophobes comme notamment les esters de colophane, la lanoline, la
15 vaseline, les cires, les polybutadiènes de faibles masses moléculaires les huiles naturelles animales, végétales ou minérales et leurs mélanges.

Les compositions revendiquées trouvent une application particulièrement intéressante dans le conditionnement chimique des boues, notamment de boues issues des stations d'épuration des eaux usées ou résiduares ou urbaines ou
20 industrielles : son incorporation dans les boues, que l'on peut soumettre préalablement à un traitement de digestion anaérobie, permet de les structurer de telle manière que l'eau contenue dans ces boues est mieux exsudée lors de l'opération de déshydratation qui suit. L'efficacité de l'opération de déshydratation mécanique comme la filtration ou la centrifugation peut ainsi être
25 améliorée, les volumes produits après cette déshydratation étant réduits par l'obtention d'un gâteau de filtration de siccité élevée.

La quantité en composition utilisée lors du conditionnement d'une boue est telle qu'elle correspond en général entre 0,05 à 3 fois, de préférence entre 0,1 à 2 fois, la quantité de charge cationique théorique nécessaire pour
30 neutraliser la quantité de charge anionique de la boue à traiter ; en d'autres termes, la quantité en composition revendiquée est telle qu'elle présente en valeur absolue une cationicité égale en général à 0,05 à 3 fois, de préférence comprise entre 0,1 à 2 fois, l'anionicité de la boue à traiter.

Généralement, les compositions revendiquées sont diluées avant utilisation. Cette dilution est plus particulièrement nécessaire pour la composition se présentant sous la forme d'une émulsion inverse obtenue par mélange de l'émulsion inverse du cation minéral et celle du polyélectrolyte pour la transformer en émulsion directe. Cette inversion de phase peut également être réalisée par ajout d'un tensio-actif adéquat. Dans le cas où les compositions se présentent sous la forme d'émulsions doubles, cette opération de dilution est en revanche facultative.

Les exemples et figures qui suivent sont présentés à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

FIGURES

Figure 1 : Représentation pour la composition A ainsi que pour ses constituants ajoutés séparément, de l'évolution du volume drainé au bout de 2 minutes en fonction de la dose de conditionnement.

Figure 2 : Représentation pour la composition B ainsi que pour ses constituants ajoutés séparément, de l'évolution du volume drainé au bout de 2 minutes en fonction de la dose de conditionnement.

Figure 3 : Représentation du graphe de suivi de t/v en fonction de v pour la composition A et ses constituants ajoutés séparément.

Figure 4 : Représentation du graphe de suivi de t/v en fonction de v pour la composition B et ses constituants ajoutés séparément.

Abréviations :

PAM = polyacrylamide cationique

PAC = polychlorure d'aluminium

Matériel

Emulsion inverse de copolymère acrylamide/chlorure de diallyldiméthylammonium de poids moléculaire d'environ $3 \cdot 10^6$, à 50% en poids dites ci-après « émulsion de PAM ».

Copolymère acrylamide/chlorure de diallyldimethylammonium de poids moléculaire d'environ 3.10^6 sous forme de poudre.

Aquarhène 18® (solution de polychlorure d'aluminium commercialisé par Rhodia contenant 4,56 moles d'aluminium par kg – E.S = 38,2%)

5 Vaseline (Sté Prolabo)

Alkamuls S80® : oléate de sorbitan de HLB 4,3 (Rhodia)

Alkamuls S20® : monolaurate de sorbitan de HLB 8,6 (Rhodia)

Span 85® : trioléate de sorbitan de HLB 1,7 (Sigma-Aldrich)

Alkamuls T20® : monolaurate de sorbitan de 20OE HLB 16,6 (Rhodia)

10 Alkamuls T85® : trioléate de sorbitan 20OE HLB 11 (Rhodia)

Esters phosphate éthoxylés PA35 (Rhodia)

EXEMPLE 1 :

Obtention d'une émulsion inverse de PAM.

15 Chlorure de diallyldimethylammonium de poids moléculaire d'environ 3.10^6 .

A partir de 50 g de copolymère polyacrylamide cationique sous forme d'une poudre, on réalise une émulsion inverse dans un mélange eau/vaseline 1 g/47,4 g en utilisant 1,6 g d'un mélange monolaurate / oléate de sorbitan
20 S20/S80 88%/12% (soit la HLB requise de 8 pour la vaseline).

EXEMPLE 2 :

Obtention d'une émulsion inverse de PAC.

a) on dilue une solution, Aquarhène 18®, avec de l'eau (20g d'eau pour
25 50g d'Aqua 18).

b) on additionne de 5% en tensioactif S80® l'huile de vaseline (soit 2g de S80 pour 38g de vaseline).

Après un passage de b) pendant 30s à l'utraturax 8000tr/min, on verse progressivement a) dans b) pendant environ 5 minutes toujours à la même
30 vitesse. On ajoute une minute à la vitesse 9500tr/min.

Après une semaine de stockage à 45°C, ces émulsions, dont la taille est inférieure à 5µm, sédimentent légèrement (apparition d'un petit surnageant

huile). Le tout se remet toutefois assez aisément en solution par simple agitation manuelle.

EXEMPLE 3 :

5 Obtention d'une émulsion inverse PAC-PAM.

On mélange à l'ultraturax, 92,35g de l'émulsion de PAC préparée selon l'exemple 2 et 7,6g de l'émulsion de PAM préparée selon l'exemple 1.

On obtient alors une émulsion inverse fluide comprenant en poids : 16,1% en PAC, 3,8% en PAM, 42,8% en eau, 35,7% en huile et au moins 1,6% en
10 tensioactif.

Les différents essais réalisés montrent que le mélange à l'ultraturax des deux émulsions inverses obtenues selon les exemples précédents, permet d'obtenir une émulsion inverse PAC-PAM dont le comportement en stabilité est similaire aux émulsions inverses de PAC seul.

15 L'inversion d'une émulsion PAC-PAM conservée 13 jours puis ré-homogénéisée est obtenue après l'ajout d'un tensioactif tel que le monolaurate de sorbitan 20OE Alkamuls (T20®) dans l'eau. Dès que cette émulsion se retrouve directe, la viscosité du système augmente fortement et témoigne de la formation du gel polyacrylamide Al^{3+} . Cette observation va dans le sens d'une
20 diffusion limitée de PAM ou de PAC entre les gouttes d'eau pendant la durée de stockage.

Les deux composés sont donc efficacement séparés au sein de l'émulsion inverse, préservant ainsi à celle-ci une fluidité satisfaisante.

25 EXEMPLE 4

Préparation d'une émulsion double à base de PAC et PAM.

Cette émulsion est préparée en mélangeant une solution aqueuse de polychlorure d'aluminium (solution commerciale Aquarhône 18®) et une émulsion inverse de PAM.

30 L'émulsion inverse de PAM est préparée selon le protocole décrit précédemment en exemple 1. Elle est ensuite ajoutée sous agitation à

l'Aquarhône 18®. Deux mélanges A et B sont ainsi obtenus à des rapports PAC/PAM différents.

- pour un mélange dit A : on mélange une émulsion de PAM à 4% commerciale et une solution Aquarhône 18®, de manière à obtenir un mélange à 18,2 % en Aquarhône 18® commercial et 3,27 % en émulsion PAM soit un rapport pondéral en matières actives PAC/PAM de 3,9.

- pour un mélange dit B : on mélange une émulsion de PAM à 2% commerciale avec d'une solution d'Aquarhône 18®, pour obtenir un mélange à 20 % en Aquarhône 18® commercial et 1,6 % en émulsion PAM soit un rapport pondéral en matières actives. PAC/PAM de 8,75.

L'efficacité des mélanges A et B est évaluée en tests de drainabilité et filtre piston et comparée à celle obtenue avec des boues dans lesquelles ont été incorporées de manière séparée et séquencée, de l'Aquarhône 18® et l'émulsion de PAM, en quantités identiques à celles présentes dans les mélanges respectifs.

EXEMPLE 5.

Test de drainabilité.

Il s'agit d'un test qui permet d'identifier la composition convenant tout particulièrement à la déshydratation des boues sur filtre à bande et/ou centrifugeuse.

Ce test est réalisé sur 200 g de boue biologique de station d'épuration urbaine possédant une matière sèche de 6,35 % dont 37,2 % de matières minérales.

a) Avec le mélange A et son témoin (ajout séparé et séquencé des deux constituants).

Lors des essais, A est dilué au 1/6, ce qui fait que la teneur en Aquarhône 18® passe de 18,2 à 3,03 % et en émulsion de PAM de 3,27 à 0,545%.

En conséquence, les quantités respectives des constituants témoins, c'est-à-dire ajoutés séparément, sont appréciées comme suit :

à 10g de A au 1/6 (soit 1,67g de A pur) correspond 0,303g d'Aquarhôte 18® commercial et 9,7g d'émulsion PAM.

5 Dans le cas du test de drainabilité avec l'émulsion A, cette dernière est ajoutée à 200 g de boue sous agitation mécanique avec une pâle lacératrice à 700 rpm dans un bécher, le mélange est ensuite transvasé dans un filtre et on évalue la quantité d'eau qui a percolé en fonction du temps.

10 Dans le cas du test de drainabilité témoin, on procède à l'ajout séquentiel des deux produits selon le protocole suivant :
200 g de boue sont agités à 700 rpm. On y ajoute l' Aquarhôte E 18® et on laisse l'agitation se poursuivre 10 secondes. La boue pré-conditionnée est ensuite versée dans un bécher où l'on a pesé au préalable l'émulsion de PAM. L'ensemble est transvasé deux fois d'un bécher à un autre puis porté sous
15 agitation 15 secondes à 700 rpm. Il est ensuite déposé sur un filtre et la quantité d'eau percolée est mesurée.

Les résultats obtenus avec A et le témoin sont présentés sous forme de graphes en figure 1.

20 b) Mélange B et mélange témoin.

Lors des essais, B est dilué au 1/3, ce qui fait que la teneur en Aquarhôte 18® passe de 20,0% à 6,67% et celle en émulsion de PAM de 1,6% à 0,53%.

C'est ainsi que 10g de B au 1/6 (soit 3,33g de B pur) correspond à 0,667g d' Aquarhôte 18® commercial et 9,33g d'émulsion de PAM à 0,57%.

25 L'addition de l'émulsion B et celle de ses deux constituants, de manière séparée dans l'essai témoin, est réalisée selon les protocoles décrits pour l'essai précédent.

Les résultats obtenus avec B et son témoin sont présentés sous forme de graphe en figure 2.

30

L'ensemble des graphes en figures 1 et 2 donne pour les mélanges A et B ainsi que pour leurs constituants ajoutés séparément, le volume drainé au bout de 2 minutes en fonction de la dose de conditionnement. On note que les

conditionnements réalisés par ajout de l'Aquarhône 18® puis de l'émulsion de PAM donnent des volumes drainés plus faibles que dans le cas des conditionnements réalisés à partir des mélanges A et B. En conséquence, l'utilisation des mélanges permet une économie en produit de 20 à 40 % par rapport aux constituants ajoutés séparément, tout en préservant une efficacité optimale.

Par ailleurs, les mélanges A et B s'avèrent nettement moins visqueux que la solution de PAM à 0,56%.

10 EXEMPLE 6

Evaluation sur filtre piston.

Il s'agit d'un test permettant d'identifier les compositions convenant plus particulièrement à la déshydratation des boues sur filtre presse.

15 Ce test est réalisé avec les conditions de filtration suivantes :

On filtre 100g de boue conditionnée sur un filtre piston à $2 \cdot 10^5$ Pascal pendant 10 minutes afin de tracer le graphe temps/volume (T/V) en fonction du volume qui permet de mettre en évidence le comportement à la filtration. Il est ensuite opéré une filtration à $1 \cdot 10^6$ Pascal pendant 5 minutes afin d'estimer l'influence des différents conditionnement sur la siccité limite obtenue.

20 La dose de conditionnement est déterminée par mesure du temps de succion capillaire (CST) à différentes doses.

Deux doses pour les conditionnements sont retenues : la dose au temps de CST minimum et la dose avec un léger surdosage.

25

a) Mélange A et son témoin

Résultats avec A dilué au 1/6.

On détermine les doses de conditionnement par mesure du CST. En tableau I ci-après sont présentées les données obtenues.

TABLEAU I

| CST sur 50g de boue | dose A 4% 1/6 (g) | CST (sec) |
|---------------------------|-------------------|-----------|
| | 2,50 | >600 |
| | 3,00 | 24,60 |
| | 3,50 | 17,50 |
| | 4,00 | 31,00 |

Les doses retenues sont :

- 5 - 3g de A au 1/6 pour 50g de boue, et
- 3,5g de A au 1/6 pour 50g de boue.

Le test de filtration est ensuite réalisé sur filtre piston selon le protocole décrit précédemment. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de
10 graphe en figure 3.

Sur cette figure 3, sont également présentés sous forme de graphe, les résultats obtenus pour une boue traitée successivement avec les deux constituants de A ajoutés séparément.

Les doses en ces constituants sont calculées de la même façon que pour le test
15 de drainabilité présenté en exemple V.

b) Mélange B et son témoin

De la même façon que pour le mélange B, les doses en A sont déterminées par mesures de CST à différentes doses. Elles figurent dans le
20 tableau II ci-après.

TABLEAU II

| CST sur 50g de boue | dose B 2% 1/3 | CST (sec) |
|---------------------------|---------------|-----------|
| | 1,50 | 272,00 |
| | 2,00 | 19,10 |
| | 2,50 | 20,50 |
| | 3,00 | 18,50 |
| | 4,00 | 44,10 |

Les doses retenues sont 2 g de B au 1/3 pour 50g de boue et 3 g de B au 1/3 pour 50 g de boue.

On procède ensuite à des essais de filtration sur le filtre piston selon le protocole décrit précédemment.

5

Les résultats obtenus avec l'émulsion A et son mélange témoin de même que l'émulsion B et son mélange témoin sont respectivement présentés en figures 3 et 4. Sur ces figures, sont représentés les graphes de suivi de t/v en fonction de v pour les deux mélanges et leurs constituants ajoutés séparément. Il apparaît que ce soit en terme de siccité ou en terme de comportement à la filtration que le fait d'ajouter les produits constituant les mélanges séparément diminue l'efficacité du conditionnement. Les résistances spécifiques sont en effet plus élevées et les siccités plus faibles.

15